Lane Medical Library

Experimentelle Untersuchungen

über die

Entstehung der Brüche der untern Epiphyse des Humerus und Femur.

Inaugural-Dissertation

welche nebst beigefügten Thesen

mit Genehmigung

der medicinischen Facultät der Universität Breslau

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin und Chirurgie

am Mittwoch, den 23. Mai 1877, Mittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

LEOPOLD MARCUSE

Cand. med.

OPPONENTEN:

Dr. med. O. HECKE. Cand. med. C. RIEDEL.

BRESLAU.

F. W. JUNGFER'S BUCHDRUCKEREI.

1877.

Meinem Onkel und Lehrer

Herrn

PROFESSOR DR H. MAAS

in Dankbarkeit und Verehrung

gewidmet.

Wenn wir uns fragen, warum sich die Lehre vom Entstehungs-Mechanismus verschiedener Fracturen bis jetzt nur einer dürftigen Durcharbeitung zu erfreuen gehabt hat, so liegt wohl auf der Hand, dass die Chirurgen die Wichtigkeit, die Mechanik seltener und ihnen vielleicht niemals zur Beobachtung gekommener Fracturen zu ergründen, zu wenig gewürdigt und deswegen von der Bearbeitung dieses Gegenstandes Abstand genommen haben. Zwar haben sich in den letzten Jahrzehnten Männer wie Streubel, Linhart, Gurlt, Koch, Lesser, Hüter, Madelung und von den ausländischen Chirurgen besonders fränzösische mit dieser Frage beschäftigt, und doch liegen uns nur wenig positive auf dem Wege der experimentellen Untersuchung gewonnene Thatsachen über den Entstehungs-Mechanismus der weniger häufigen, doch darum nicht minder interessanten und praktisch wichtigen Fracturen vor. Aus der Reihe dieser Letzteren habe ich zum Gegenstand dieser Arbeit einige Arten von Brüchen gewählt, die an der untern Epiphyse des Humerus und Femur zur Beobachtung kommen. Diese Brüche sind zum Theil eigenthümlich durch ihre Form (Quer-, Schräg-, Längs-, T- resp. Yförmige Brüche) und beanspruchen ausserdem ein hohes chirurgisches Interesse wegen der Betheiligung zweier so wichtiger Gelenke wie Ellenbogen- und Kniegelenk.

Was zunächst die Eintheilung der verschiedenen Arten der Brüche an der untern Humerusepiphyse betrifft, so unterscheidet man nach Gurlt folgende:

a) Bruch oberhalb der Condylen,
b) Isolirter Bruch des Condylus internus,
c) Isolirter Bruch des Condylus externus,
d) Isolirter Bruch des Processus cubitalis,
e) Gleichzeitiger Bruch beider Condylen,
f) Absprengung der untern Epiphyse des Os humeri,
g) Gleichzeitiger Bruch der das Ellenbogengelenk bildenden Gelenkenden des Ober- und Vorder-Armes,

und demgemäss an der untern Femurepiphyse:

a) Bruch oberhalb der Condylen,
b) Isolirter Bruch des Condylus internus,
c) Isolirter Bruch des Condylus externus,
d) Gleichzeitiger Bruch beider Condylen,

Anmerkung: Die einfachste Form dieser Fracturen ist diejenige in Gestalt eines T oder Y, bestehend in einer mehr oder weniger queren oder auch schrägen, in grösserer oder geringerer Nähe zu den Condylen gelegenen Trennung, von welcher eine das untere Gelenkende von einander spaltende fast oder ganz verticale Fractur ausgeht.

Diese Anmerkung bezieht sich auch auf e) der vorigen Eintheilung.

e) Absprengung der untern Epiphyse des Os femoris,
f) Gleichzeitiger Bruch der das Kniegelenk bildenden Gelenkenden des Ober- und Unterschenkels.

Der Entstehungs-Mechanismus eines Theils dieser Brüche ist klar, und ich würde mit der Schilderung desselben nur Bekanntes wiederholen; über den einer besonders wichtigen und interessanten Art aber, der T- resp. Yförmigen Brüche, ist man zum Theil ganz hinweggegangen, oder es sind, wie es z. B. von Gurlt geschehen ist, nur Vermuthungen und theoretische Auseinandersetzungen über das Zustandekommen dieser Fracturen aufgestellt worden, bis endlich

in neuester Zeit Madelung wiederum auf die Wichtigkeit dieses Umstandes aufmerksam gemacht und verschiedene experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der in Rede stehenden Brüche angestellt hat. Seine Arbeit über die Entstehung verschiedener typischer Fracturformen ist es denn auch, welche mich veranlasst hat, die im Folgenden beschriebenen Versuche zu machen. An die Erläuterung derselben werde ich dann noch einige Bemerkungen über ihre praktische Verwerthung anknüpfen.

Um zunächst dasjenige zu recapituliren, was bis jetzt über den Entstehungs-Mechanismus der T- resp. Y förmigen Brüche am Humerus und Femur bekannt ist, muss ich zunächst die Ansicht von Gurlt erwähnen. Er spricht sich dahin aus, dass diese Brüche dadurch zu Stande kämen, dass die über dem untern Ende des Os humeri zuvor abgetrennte Diaphyse sich keilförmig in die Epiphyse hineintreibe und die Condylen auseinandersprenge.*) Experimentelle Versuche zur Begründung dieser Annahme hat derselbe nicht angestellt.

Um ferner dann die Resultate der Arbeit von Madelung zu erwähnen, gebe ich der bessern Uebersicht wegen einen genauen Auszug aus derselben.**)

Madelung exarticulirte die Oberarme, ohne sie von ihren Weichtheilen zu entblössen, im Ellenbogengelenk und fixirte sie mit Hülfe eines Schraubstockes. Auf die Gelenkfläche selbst oder auf eine aufgelegte Holzplatte wurden kräftige Schläge mit einem schweren Hammer geführt. Die Brüche, die auf diese Weise entstanden, waren Quer- und Schrägbrüche. Die Bruchenden nahmen die verschiedenartigsten Formationen an. Von den Querbrüchen aus dehnten sich zuweilen durch die ganze Länge der

*) Gurlt II. S. 803.

**) Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1875 (Vierter Congress zu Berlin) S. 133.

Diaphyse verlaufende Längsbrüche. Nie wurde die Continuität des Gelenkfortsatzes bei dieser Art der Gewalteinwirkung aufgehoben, nie fand sich, lag auch die Bruchlinie noch so nahe über den Condylen, eine Fissur zwischen den Condylen. Nachdem er hierdurch nur negative Resultate gewonnen hatte, prüfte er die Wirkung von Schlägen, welche den intacten im Ellenbogen gebeugten Arm an der äussern Fläche des Olecranon treffen und erhielt als Resultat der in dieser Weise vorgenommenen Gewalteinwirkung ein überraschend regelmässiges. Es kamen nämlich zwei Formen von Knochentrennungen zu Stande, erstens vollständige Brüche, zweitens Absprengung eines der beiden Condylen zusammen mit einem grösseren oder kleineren Theile der Gelenkrolle. Die Folgerung, die er aus diesen Experimenten ziehen musste, war folgende: Die Auffassung, als sei bei Bruch der beiden Condylen der Längsbruch ein zufälliger und den Querbruch begleitender, müsse fallen gelassen werden. Ebenso sei es nicht wahrscheinlich, dass die Diaphyse des Humerus zuerst vom Gelenkende abgetrennt werde und dann keilartig die Condylen auseinandertreibe (Gurlt). Vielmehr sei der Längsbruch der Humerusepiphyse die primäre Verletzung. Das durch die Architectur des Gelenkendes bedingte Ausstrahlen in zwei seitliche Schenkel bewirke den mehr oder weniger vollständigen, schrägen oder schiefen Bruch der Diaphyse. Der Längsbruch aber verdanke seine Entstehung der Eintreibung des eigenthümlich geformten Olecranon in die Trochlea. Warum in dem einen Falle dieser Keil einen T-Bruch, im anderen den Abbruch eines einzelnen Condylus bewirkt, erklärt Madelung auf folgende Weise. In den meisten Fällen wird das Olecranon als Keil nur einen Condylus mit einem Theile der Gelenkrolle abtrennen. Ist aber das Individuum, welches auf den Arm fällt, sehr kräftig und schwer, oder sind seine Knochen brüchig, so wird die Last des Körpers weiter genügen, die schmale Knochen-

spange, welche den andern Condylus verbindet, gleichfalls zum Brechen zu bringen.

Ferner sagt Madelung über den Entstehungs-Mechanismus der ähnlichen Brüche an der untern Femurepiphyse Folgendes:

Kräftige Schläge auf den fixirten Oberschenkel bringen, mögen dieselben bei vorher vorgenommener Exarticulation im Kniegelenk seine untere Gelenkfläche direct, mögen sie bei guter Fixirung des Unterschenkels zum Oberschenkel den ersteren treffen, einen Querbruch des Oberschenkels mehr oder weniger nahe dem Gelenkende hervor. Eine Splitterung bis in das Gelenk hinein erfolgt nicht. Setzte er hingegen anstatt des gestreckten Beines das gebeugte den Schlägen aus, und liess er die Schläge des Hammers nicht mehr in die Gelenkfläche der Condylen selbst, sondern die auf ihnen ruhende Patella treffen, so erfolgte mit Regelmässigkeit die Längstrennung des Oberschenkels und mit ihr entweder Bruch beider Condylen oder seltener Abbruch eines Condylus. Was, schloss er hieraus, bei den Humerusbrüchen das keilförmige Olecranon, das thue bei diesen Femurbrüchen der gleichfalls, wenn auch flacher geformte Keil der innern Fläche der Patella.

Dass die Vermuthung, die Gurlt über die Entstehung dieser Fracturen von Humerus ausgesprochen hat, nicht auch auf die des Femur zutreffen könnte, erschien mir ebenso sicher, wie die von Madelung aufgestellte Behauptung, dass der so schwache Keil der Patella nothwendig sein sollte, um die mächtigen Condylen des Femur auseinanderzusprengen, unwahrscheinlich, doch ich beschloss die Sache näher zu prüfen.

Was zunächst die Ausführungsweise der Versuche betrifft, so war dieselbe eine etwas andere wie die von Madelung. Der Güte des Herrn Prof. Cohnheim hatte ich es zu danken, dass mir die Leichen des pathologischen Instituts zur Verfügung gestellt wurden. Ich experimentirte

nur an Erwachsenen und war ebenso wenig wie Madelung im Stande, aus Mangel an Leichenmaterial meine Versuche auch auf die wichtigen Verhältnisse des kindlichen Körpers auszudehnen. Ich nahm an den Leichen Exarticulationen nicht vor und kam so den natürlichen Verhältnissen viel näher. Denn indem die Glieder ohne Anwendung eines Schraubstocks einfach durch die Hände eines Assistenten fixirt wurden, blieb zugleich die in Wirklichkeit am Lebenden vorhandene federnde Befestigung des Humerus und Femur im Schulter- und Hüftgelenk bestehen, wie sie beim Auffallen auf den Ellenbogen und das Knie stets in Betracht zu ziehen ist. — Es wurde ferner ein Zusammenpressen der Knochen vermieden, wie es durch die Wirkung des Schraubstocks in jedem Falle zu Stande kommen muss. Gewiss ist leicht einzusehen, dass ein Zusammenpressen der Diaphyse durch Schraubstockwirkung, besonders wenn die Schraube stark angezogen wird, einen wesentlichen, sich weit in das Knochengewebe fortpflanzenden Einfluss ausübt und Verhältnisse schafft, wie sie in Wirklichkeit nicht vorhanden sind. Mir scheint durch das Einschrauben demnach sowohl die Brüchigkeit der Knochen an sich erhöht zu werden, als auch die Gewalt in etwas anderer Weise einzuwirken, als wenn bei einem Schlage auf den Ellenbogen oder das Knie Humerus und Femur in ihrer natürlichen Verbindung mit dem Schultergerüst und dem Becken sind. Der Bruch kommt sicher am Humerus und Femur nach der Madelung'schen Methode des Experimentirens leichter zu Stande, als unter den Verhältnissen, unter denen ich experimentirte. Mir scheint daher das letztere Verfahren sich den Verhältnissen, unter welchen die Fracturen am Lebenden zu Stande kommen, mehr zu nähern.

Es wurden also bei einfach mit den Händen fixirten Gliedern entweder direct auf Olecranon und Patella, oder auf die mit Weichtheilen bedeckte, oder von Weichtheilen entblösste Gelenkfläche Schläge mit einem mit breiter Basis wirkenden Holzschlägel geführt. —

Der bessern Uebersicht wegen theile ich die einzelnen Versuchsreihen gesondert mit.

Versuchsreihe I.

Zunächst wurden mit Berücksichtigung der obigen Verhältnisse d. h. ohne Schraubstock etc. die Versuche sonst ganz in derselben Weise, wie von Madelung, angestellt. Hierbei ist zu constatiren, dass an der untern Epiphyse des Humerus häufig einfache Querbrüche dicht oberhalb der Condylen bei alten Leuten entstanden, bei denen der Schlag mit mässiger Gewalt geführt wurde; war grössere Kraft angewendet worden, so zerbrach die Epiphyse in eine grosse Anzahl von Stücken. Fast nie gelang es, bei kräftigen und robusten Individuen durch Schläge auf die Patella T-Fracturen hervorzubringen. Stets wurde die Patella comminutiv fractuirt, bevor auch nur die geringste Fissur des Femur, wie durch genaue Untersuchung des von Weichtheilen entblössten Knochens constatirt wurde, entstanden war. Die von Madelung gefundenen Resultate wurden aber auch durch eine ganze Reihe von Experimenten bestätigt, d. h. es kamen durch Schläge, die so auf das Olecranon und die Patella geführt wurden, dass diese keilförmig in die Epiphyse des Humerus und des Femur hineingetrieben wurden, Abbrüche einzelner Condylen, T- resp. Y-Brüche zu Stande.

Hierbei ist nur noch der Umstand zu erwähnen: Es fand sich, dass bei den Brüchen an der untern Humerusepiphyse der Längsriss bald durch die Trochlea, bald durch die Rotula (Eminentia capitata) ging. Wäre es nicht seltsam bei der festen Einfügung des Olecranon in die Gelenkfläche des Humerus, dass der Keil das eine Mal hier, das andere Mal dort die Epiphyse auseinandersprengen sollte?

Geht nun aber aus diesen Versuchen hervor, dass Olecranon und Patella nothwendig sind, um T- resp. Y-förmige Brüche hervorzubringen?

Ich fand diese Frage durch obige Versuche nicht vollständig beantwortet, hielt es vielmehr für nöthig, noch folgende Versuchsreihen anzustellen.

Versuchsreihe II.

Der Schlag wurde auf den mit Weichtheilen bedeckten Humerus *jedoch so geführt, dass das Olecranon nicht gegen den Oberarm getrieben, sondern nach starker Beugung so gestellt wurde, dass der Schlag dasselbe an der Spitze vielleicht hätte berühren können.* Das Olecranon fand sich unverletzt vor. Der Humerus zeigte das Bild einer classischen T-Fractur. Dieser Versuch wurde viele Male wiederholt und fast immer zeigte sich bei unverletztem Olecranon eine T- resp. Y-förmige Fractur, ohne dass aber auch das Olecranon zwischen die Condylen hineingetrieben war.

Der Schlag wurde dann auf beide Condylen des Femur *mit unverletzten Weichtheilen bei flectirtem Knie geführt, die Patella wurde nicht durch den Schlag getroffen und fand sich auch unverletzt vor.* Bei der Eröffnung zeigte sich ein Längsbruch, der mitten zwischen beiden Condylen beginnend, ca. 7 Ctm. in die Höhe ging und sich etwas nach aussen im Knochen fortsetzte, *jedoch keine Querfractur.* Derselbe Versuch wurde noch *12 Mal ca.* angestellt. Das Resultat war dasselbe. Stets fand sich ein Längsbruch vor, der oft bis mitten in die Diaphyse reichte. In ca. 7 Fällen gesellte sich ihm ein Querbruch bei, so dass bei diesen mit der grössten Vorsicht, was die Führung des Schlages anbetrifft, angestellten Experimenten ca. 5 Mal ein einfacher Längsbruch und 7 — 9 Mal das Bild einer classischen T- resp. Y-Fractur sich zeigte. Niemals war die Patella durch den Hieb getroffen, und es bot sich bei der Eröffnung auch nie der geringste Spalt an diesen Knochen dar oder sonstige Zeichen einer starken Quetschung, wie sie durch eine so bedeutende Gewalt am Periost u. s. w. hervorgerufen werden musste.

Eine sichere Diagnose der Längsfractur ohne Eröffnung des Gelenks (einen Punkt, den ich als sehr wichtig zu beachten bitte) *konnte nur in wenigen Fällen und unter diesen fast ausschliesslich bei alten Personen, wo meist eine vollständige Loslösung der beiden Condylen von einander stattgefunden hatte, gestellt werden.*

Versuchsreihe III.

Bei der dritten Versuchsreihe wurde das Olecranon so gestellt, dass es von der vollen Wucht des Schlages getroffen und so zwischen die Condylen hineingetrieben wurde. Bei diesem Versuch wurde das Olecranon comminutiv fracturirt, ohne dass bei unverletzter Haut ein Bruch des unteren Humerusendes gefunden werden konnte. Auch nachdem die Bruchstücke des Olecranon bei Seite geschoben, die Weichtheile durchschnitten waren und das Periost zurückgeschoben war, überzeugten wir uns, dass keine Fractur des Humerus vorhanden war. — Es wurde nun wiederum *auf den nur mit Haut bedeckten Humerus* der Schlag geführt, der also den Knochen ohne Vermittelung des Olecranon traf. Der Erfolg war eine T-Fractur (genauer: Querbruch 5 Ctm. oberhalb der Gelenkfläche und Längsfractur mehr nach dem Condylus externus zu, so dass ein Stück der Trochlea und die ganze Rotula abgebrochen wurde).

Ferner wurde *das Olecranon durch Lateral-Luxation vollständig bei Seite geschoben* und dann auf den mit Weichtheilen bedeckten Humerus der Schlag geführt, der wiederum eine Längsfractur und eine Querfractur dicht oberhalb des Gelenkes bewirkte.

Schliesslich wurden die Weichtheile eröffnet, *ein grosser Theil des Vorderarms mit dem Olecranon und dem Radiusköpfchen resecirt, dann die Hautränder durch die Naht wieder geschlossen* und so der Hieb geführt. Wieder entstand so eine vollständige T-Fractur.

Ein Schlag auf die Patella so geführt, dass sie zwischen die Condylen des Femur getrieben wurde, bewirkte leichte Absplitterung derselben. Der Femur zeigte keine Verletzung. Dann wurde *die Patella resecirt*, und ein Schlag auf die über den Condylen durch genaue Naht vereinigten Weichtheile geführt. Es entstand *eine einfache Längsfractur, welche genau zwischen beiden Condylen anfangend* durch die ganze Dicke des Knochens ging, 5 Ctm. lang war und ein wenig nach aussen verlief, die Diagnose einer solchen Fractur war fast immer erst zu stellen, nachdem die Weichtheile wieder durchschnitten waren und auch das Periost mit dem Elevatorium bei Seite geschoben war. Durch die Weichtheile hindurch war es sehr selten möglich, den Bruch zu diagnosticiren.

In andern Fällen wurde die Patella sofort resecirt, die Weichtheile über den Condylen genau durch die Naht vereinigt. Ein Schlag bewirkte einen Querbruch mit gleichzeitigem Längsbruch (T-Fractur.) Der Längsbruch fing meist genau zwischen den Condylen an, verlief in ziemlich schräger Richtung nach oben innen oder oben aussen. Auch ein grosser Theil dieser Fracturen war trotz der genauesten Untersuchung nicht zu diagnosticiren gewesen, wenn man die Weichtheile unverletzt liess.

Auch diese Versuche wurden wie die vorhergehenden und folgenden sehr viele Male wiederholt und bei Weitem die Mehrzahl ergab die angegebenen Resultate. Abweichungen kamen besonders bei den brüchigeren Knochen alter Leute dadurch zu Stande, dass der Schlag comminutive Zersprengung der Epiphyse bewirkte.

Versuchsreihe IV.

Die Epiphysen des Humerus und Femur wurden ganz von ihren Weichtheilen befreit und *der Schlag direct auf die entblössten Gelenkflächen* geführt. Von 20 in dieser Weise ausgeführten Versuchen (alte Individuen wurden

nicht benutzt) ergaben 15 das Resultat, dass *an der Humerusepiphyse nur T- resp. Yförmige Brüche, an der Femurepiphyse ausser diesen noch reine Längsbrüche zu Stande kamen.* In den übrigen Fällen bewirkte der Schlag eine Zertrümmerung der Epiphysen, die man am besten als Zerquetschung der äussern Parthieen bezeichnen konnte.

Versuchsreihe V.

Nachdem die Versuchsreihen II, III und IV ergeben hatten, dass Patella und Olecranon zur Erzeugung eines T-Bruches nicht nöthig waren, richtete ich, veranlasst durch die Bemerkung von Richard Volkmann bei der Discussion über den Vortrag von Madelung auf dem Chirurgen-Congresse*) meine Aufmerksamkeit *auf die Schlagrichtung.*

Beim Humerus wurde ein grosser Theil des Vorderarms resecirt, und die Hauträndер wieder durch die Naht vereinigt, oder der Vorderarm durch Lateral-Luxation bei Seite geschoben und auf die mit Weichtheilen bedeckten oder direct auf die entblössten Condylen der Schlag geführt.

Traf die Gewalt in der Richtung der Axe des Humerus, so entstanden T- resp. Y förmige Brüche, auch Querbrüche, Depressionsbrüche bei älteren Leuten; traf sie schräg zu derselben, so wurde der Condylus abgebrochen, der ausschliesslich durch den Schlag getroffen war, wurde auch der andere mitgetroffen, so wurde auch er zuweilen mitabgesprengt; traf sie schräg oder rechtwinklig zum Querdurchschnitt des Oberarms, so entstand wiederum die T-Fractur oder vollständige Absprengung der Epiphyse.

Niemals gelang es so, einen Längsbruch ohne gleichzeitigen Querbruch an der Humerusepiphyse hervorzu-

*) S. im Bericht über die Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie Bd. IV. p. 90.

bringen, ein Umstand, der aus dem relativ schmalen Ansatz der Condylen an die Diaphyse, ferner aus dem complicirten Bau derselben gewiss leicht zu erklären ist.

Was nun die Resultate der in dieser Weise ausgeführten Versuche an der von der Patella entblössten und entweder mit Weichtheilen bedeckten oder vollständig freigelegten untern Epiphyse des Femur betrifft, so waren sie fast dieselben wie bei den bereits früher angestellten Versuchen.

Wurde der Schlag mit gleicher Gewalt auf beide Condylen in der Axe des Femur oder auch schräg oder rechtwinklig zur Queraxe desselben geführt, so entstand ein Längs- oder T- resp. Yförmiger Bruch, seltener eine vollständige Absprengung der Epiphyse, d. h. eine Querfractur allein; wirkte die Gewalt mehr in der Richtung von innen nach aussen oder von aussen nach innen, so wurde der Condylus externus oder internus abgesprengt, traf schliesslich der auf den einen Condylus geführte Schlag noch mit genügender Kraft den andern, so brach auch dieser ab.

Hierzu füge ich noch zwei Beispiele an, welche zeigen, dass man auch anderweitig die Längsbrüche der Gelenke in ähnlicher Weise erklärt und durch Untersuchung einschlägiger pathologischer Präparate bewahrheitet gefunden hat. Das erst entnehme ich einem Buche von Jarjavay, *Des fractures des articulations**).

Quant aux corps mis par l'explosion de la poudre ou la force expansive de la vapeur, ils pénètrent dans la substance osseuse, sur laquelle ils produisent des effets divers, mais presque toujours fort graves. Tantôt le proiectile frappe le corps de l'os dans un point plus ou moins éloigné de l'articulation; mais il agit comme un coin qui tend à écarter les fibres osseuses et produit un

*) Jarjavay, Des fractures des articulations. S. 78.

éclat, une fracture longitudinale, qui peut aboutir presque dans la jointure. C'est ainsi, qu' un soldat russe, blessé à la cuisse en 1814 et qui avait eu le fémur traversé par une balle ou-dessus des condyles, portait, outre la perforation tres-nette, qu'avail fait le proiectile, une fissure, qui séparait les deux condyles.

Das zweite Beispiel ist dem Werke von Gurlt entnommen*.) Es ist eine Bestätigung der auch experimentell gefundenen Thatsache, dass T-Fracturen mit den gewöhnlichen diagnostischen Hülfsmitteln nicht nachweisbar sind.

Bei einem 16jährigen Knaben hatte ein um das Bein sich schlingendes Tau eine starke Verletzung des Femur hervorgebracht. Bei der drei Wochen später erfolgten Amputation fand sich die untere Epiphyse des Femur abgebrennt und eine Fractur erstreckte sich zwischen den Condylen in das Kniegelenk hinein.

Was geht nun aus diesen experimentellen Untersuchungen hervor? Es ergiebt sich

1. dass T- resp. Y- förmige Fracturen an der untern Epiphyse des Humerus und Femur entstehen können, ohne dass Olecranon und Patella keilförmig zwischen die Condylen hineingetrieben werden, ohne dass die Gewalt die Patella oder das Olecranon zu treffen braucht.

Ob die Querfractur die erste und hauptsächlichste Wirkung der verletzenden Gewalt und die Längsfractur, welche die eigentliche Trennung der beiden Condylen von einander bewirkt, nur eine gewissermassen zufällige, die Querfractur begleitende Erscheinung sei oder umgekehrt, wird sich nach dem Gesagten weder ohne Weiteres bejahen noch verneinen lassen. — Selbst der Vorgang, den Gurlt als häufig annimmt, dass nämlich die zuvor abgesprengte Diaphyse eine Auseinandersprengung der beiden Condylen

*) Gurlt Bd. I, p. 86, No. 15.

nach Art eines Keils bewirkte, ist, wenn auch gewiss selten, so doch entschieden berechtigt, jedenfalls durch unsere Experimente nicht widerlegt.

2. dass eine Gewalt, welche die Condylen des Femur gewissermassen noch weiter auseinander treibt, einen einfachen Längsbruch machen *kann*.

3. dass die Gewalt, wenn sie schräg zur Axe wirkt, je nachdem sie mehr in der Richtung von innen nach aussen oder von aussen nach innen wirkt, den Condylus externus oder internus allein absprengt.

4. dass eine Gewalt, welche mit breiter Basis (wie es gewöhnlich der Fall ist) in der angegebenen Richtung wirkt, auch den andern Condylus noch mit so genügender Kraft treffen kann, dass sie auch diesen absprengt.

5. dass ein Querbruch entsteht, wenn die Epiphyse in der Richtung von hinten nach vorn oder umgekehrt gewissermassen abgeknickt wird.

Die mitgetheilten Resultate sind nun auch in praktischer Beziehung nicht ohne Bedeutung. Die Diagnose eines Längsbruches ist, wie wir aus unsern Versuchen gesehen haben, nicht so leicht, wie man nach den Angaben von Gurlt annehmen sollte. Gurlt giebt über die Symptomatologie der Längsfractur Folgendes an:

„Beim gleichzeitigen Bruch beider Condylen ist die wesentlichste Erscheinung die durch die verschiedenen, dabei vorkommenden Dislocationen bewirkte Deformität, mit welcher sich eine durch das blosse Auge oder durch Messung mit einem Tasterzirkel festzustellende Verbreiterung des Gelenkes in seinem Durchmesser von einer Seite zur andern verbindet, ebenso wie die Möglichkeit vorhanden ist, beide Condylen unabhängig von einander zu bewegen, wenn gleichzeitig das obere Fragment fixirt wird. Die hierbei stets deutlich wahrzunehmende Crepitation, das sehr leicht stattfindende Wiederauseinanderweichen der durch Extension oder directen Druck aneinandergebrachten

Condylen, die meistens auch bei passiven Bewegungsversuchen sich herausstellende Schwer- oder Unbeweglichkeit der Vorderarmknochen im Gelenk, die sonstigen noch in einzelnen Fällen zu beobachtenden Formveränderungen an demselben, wie mangelnde Prominenz des Olecranon, welches durch das abwärts, hinter die abgebrochenen Condylen dislocirte obere Fragment markirt oder nach oben zwischen die abgebrochenen Condylen gezogen wird, endlich die bei Comminutivbrüchen vorhandene ausgedehnte Beweglichkeit der verschiedenen, unter lauter Crepitation zu bewegenden Fragmente vervollständigen die Symptomatologie der vorliegenden Brüche, wenn sie nicht mit Wunden complicirt sind."

Doch, wie bereits angeführt, ist oft trotz der genauesten Untersuchung keine durch Dislocationen bewirkte Deformität, keine weder mit blossem Auge noch durch Messung mit einem Tasterzirkel festzustellende Verbreiterung des Gelenkes zu entdecken gewesen, und doch fand sich bei der Eröffnung eine Fractur, die durch die beiden Condylen hindurchging.

Sollte dieser Umstand nicht beachtenswerth erscheinen, und würden sich durch ihn nicht manche Fälle von lange sich hinziehender Heilung, von späterer mangelnder Functionsfähigkeit des Gelenkes erklären lassen, welche nach Stoss und Fall auf das Kniegelenk nicht selten zur Beobachtung kommen.

Ich wenigstens bin der Meinung und schliesse mich gern denen an, die, wie Madelung, behaupten, dass man bei Patienten, die nach Fall oder Schlag auf Arm oder Bein die Symptome einer Querfractur des Humerus und Femur, mit oder ohne Bluterguss in Ellenbogen- und Kniegelenk böten, dennoch das Bestehen einer gleichzeitigen Längsfractur der beiden Condylen und damit die Eröffnung des Gelenkes als sehr wahrscheinlich annehmen müsste, auch wenn keine Beweglichkeit der beiden Condylen unter ein-

ander zu constatiren wäre, auch wenn Crepitation und Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen fehlten.

Fragt man nun, ob es nicht eine Untersuchungsmethode giebt, die ohne eine wesentliche Verletzung der betreffenden Theile zu bedingen, es dennnoch gestattet, eine fast sichere Diagnose der entstandenen Fissur oder Fractur zu stellen, so müssen wir dies bejahen, indem wir auf eine diagnostische Methode aufmerksam machen, die bereits vor langen Jahren das Interesse der Chirurgen auf das Lebhafteste erregt hat. Wir meinen die Akidopeirastik von Middeldorpf*). Sie besteht darin, dass man mit Hülfe feiner spitzer Instrumente in die Tiefe dringt, ohne hierdurch einen Schaden der Theile hervorzurufen, da ja die Gewebe bei der so beträchtlichen Dünnheit der Werkzeuge mehr auseinandergedrängt als geschnitten werden, und die feine nicht blutende, gleichsam subcutane, völlig gefahrlose Wunde sich hinter dem zurückgezogenen Instrumente augenblicklich wieder schliesst. Indem man so durch sie im Stande ist, die Bruchspalten direct zu fühlen, und Länge, Breite und Tiefe derselben zu constatiren, gewährt die Akidopeirastik in der Hand eines geschickten Chirurgen eine ungeahnte Sicherheit in der Erkenntniss. Durch sorgfältige Desinfection der Hautstelle, durch unmittelbar vor dem Gebrauch desinficirte Werkzeuge wird man, selbst wenn stärkere Instrumente zur Durchbohrung der Haut nothwendig sein sollten, jede Gefahr, welche durch die kleine Wunde entstehen könnte, beseitigen.

Was für einen Einfluss eine solche von vorn herein richtig gestellte Diagnose auf Prognose und Therapie hat, das bedarf wohl keiner weiteren Auseinandersetzung.

---

*) Siehe Näheres in der Zeitschrift für Klinische Medicin von Günsburg Bd. VII 5. Heft 1856: A. Th. Middeldorpf: Ueberblick über die Akidopeirastik, eine neue Untersuchungsmethode mit Hülfe spitziger Instrumente.

Ich komme schliesslich einer angenehmen Pflicht nach, indem ich Herrn Prof. Dr. Cohnheim, welcher mir die Leichen des pathologischen Instituts zur Verfügung stellte, und meinem Onkel, Herrn Prof. Dr. Maas, welcher mir mit Rath und That bei obiger Arbeit zur Seite stand, meinen herzlichen Dank ausspreche.

Lebenslauf.

Verfasser, geboren den 1. Juli 1855 zu Friedeberg i./N., jüdischer Confession, Sohn des Kaufmann N. Marcuse zu Stettin, besuchte seit seinem 9. Jahre das Marienstifts-Gymnasium zu Stettin, von dem er Ostern 1873 mit dem Zeugniss der Reife entlassen wurde. Er studirte auf der hiesigen Universität Medicin mit Ausnahme des Winter-Semesters 1875/76, welches er in Berlin zubrachte, absolvirte im Juni 1875 das Tentamen physicum und bestand im Februar 1877 das Tentamen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und praktischen Uebungen folgender Herren:

Bardeleben, Barkow, Berger, F. Cohn, Cohnheim, Cohnstein, Fischer, Förster, Fränkel, Fräntzel, Grosser, Grützner, Haeser, Hasse, Heidenhain, Liebreich, Lichtheim, Loewig, Maas, Meyer, Neumann, Spiegelberg, Traube, Voltolini, Virchow, Weigert.

Allen diesen Herren sagt Verfasser seinen besten Dank.

Thesen.

1. Bei amyloider Degeneration der Nieren kann zeitweise das Albumen im Harn fehlen, ohne dass man daraus auf eine Heilung des Processes schliessen kann.
2. Die Akidopeirastik gewährt bei manchen Längsfracturen die Möglichkeit der Diagnose, die sonst zu stellen unmöglich ist.
3. Die serös-blutige Beschaffenheit eines Pleuraexsudates lässt häufig auf Tuberculose oder eine andere Geschwulstbildung der Pleura schliessen.